



**Eur päisches
Patentamt**

**Eur pean
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02102835.2

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

Journal of Management Studies, 19(1), 1-16.

[illegible]

RECEIVED

Figure 1. The effect of the concentration of the *Agrobacterium* suspension on the transformation efficiency of *Agrobacterium* strains. The number of transformed cells was determined by the number of colonies obtained on the selective medium. The results are the mean of three independent experiments. Error bars represent the standard deviation.

The following table shows the number of persons employed in the various occupations in the manufacturing industries of the State, by sex, in 1900, and the number of persons employed in the same occupations in 1910. The occupations are classified according to the Standard Occupational Classification, and the number of persons employed in each occupation is given in thousands.

[illegible]

1. The first step is to identify the problem. In this case, the problem is that the company is not meeting its sales targets.

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

Journal of Management Education 30(6)p.789-804
© The Author(s) 2006. Reprints and permissions:
<http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>

Journal of Management Inquiry, Vol. 17 No. 3, September 2008
DOI: 10.1177/1056492608318805
© The Author(s) 2008

Figure 1. The effect of the concentration of the *Agrobacterium* suspension on the transformation efficiency of *Agrobacterium* strains.

1. *Chrysomelidae* (100%)

the 1990s, the number of people in the world who are illiterate has increased from 1.2 billion to 1.5 billion. The number of illiterate people in the world is expected to reach 1.7 billion by the year 2015. The number of illiterate people in the world is expected to reach 1.7 billion by the year 2015.

3. *Chlorophyll a* and *Chlorophyll b* contents were determined by the method of Arar and Williams (1983).

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

1. *Chlorophyll a* (Chl *a*) and *Chlorophyll b* (Chl *b*) were determined using the method of Arar and Collins (1987). The concentration of Chl *a* and Chl *b* was expressed as $\mu\text{g mL}^{-1}$ of the sample.



Anmeldung Nr:
Application no.: 02102835.2
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 19.12.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Sulzer Metco AG
Rigackerstrasse 16
5610 Wohlen
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks sowie die Verwendung der
Vorrichtung zum Strahlen von Bohrungswandungen

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B24C3/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK

1. The first part of the report is a general introduction to the subject of the study. It discusses the importance of the study and the objectives of the research.

2. The second part of the report is a detailed description of the methodology used in the study. It includes information about the sample, the data collection methods, and the statistical analysis.

3. The third part of the report is a discussion of the results of the study. It compares the findings with the previous research and discusses the implications of the study.

4. The fourth part of the report is a conclusion and a list of references. The conclusion summarizes the main findings of the study and provides recommendations for future research. The references list the sources of information used in the study.

5. The fifth part of the report is an appendix containing additional information related to the study. This may include raw data, detailed calculations, or other supporting materials.

6. The sixth part of the report is a bibliography listing the sources of information used in the study. This is a standard feature of academic reports and provides a way for readers to find the original sources of the information.

7. The seventh part of the report is a list of figures and tables. These are used to present the results of the study in a clear and concise manner. They may include graphs, charts, and tables of data.

8. The eighth part of the report is a list of abbreviations and symbols. This is used to define the terms and symbols used in the report, making it easier for readers to understand the content.

9. The ninth part of the report is a list of acknowledgments. This is used to thank the people and organizations that have helped with the study. It is a common feature of academic reports and is a way of showing appreciation for the support received.

10. The tenth part of the report is a list of footnotes. These are used to provide additional information about the study, such as corrections or clarifications. They are placed at the bottom of the page and are numbered to correspond to the text in the main body of the report.

5 **Sulzer Metco AG, CH-5610 Wohlen, Schweiz**

Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks, sowie die
Verwendung der Vorrichtung zum Strahlen von Bohrungswandungen

- 10 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Oberflächenbehandlung eines Werkstücks durch Strahlen mit einem abrasiven Strahlgut, sowie die Verwendung der Vorrichtung zum Strahlen von Bohrungswandungen gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs der jeweiligen Kategorie.

- 15 Zur Vorbehandlung von Werkstücken, insbesondere zur Vorbehandlung beim thermischen Beschichten, werden Oberflächen von Bauteilen häufig durch Strahlen, beispielsweise mit Aluminiumwerkstoffen aktiviert. Das sichert unter anderem eine ausreichende Verklammerung eines Beschichtungswerkstoffs mit dem Substrat. Aber auch zum Aufrauen und selbst zum Verdichten von
- 20 Kugelstrahlung) von Oberflächen kommt Strahlen häufig als geeignete Methode zum Einsatz, wie beispielsweise beim klassischen Sandstrahlen, wobei als Strahlgut neben gewöhnlichem Sand auch andere Materialien, wie keramische Pulver, spezielle Metallpulver oder andere Pulver oder feine

Stäube zum Einsatz kommen. Die Methode des Strahlens ist unter anderem weit verbreitet und besonders geeignet zur Bearbeitung von Bohrungs- und Rohrwandungen, da die Oberflächen solcher Innenwandungen mit anderen Methoden oft nur schwer zu bearbeiten sind.

- 5 Daher sind im Stand der Technik eine ganze Reihe von Vorrichtungen und Methoden zur Bearbeitung von Oberflächen von Werkstücken durch Strahlen wohlbekannt. So wird beispielsweise in der EP 0 727 282 B1 eine als RotaBlast bekannte Vorrichtung und ein entsprechendes Verfahren beschrieben, bei welchem ein Strahlgut in einem ausreichend grossen
- 10 Vorratsbehälter bevorratet ist und von dort einer geeigneten Dosiereinrichtung zugeführt wird, die unmittelbar unterhalb des Vorratsbehälters angeordnet ist. Das Strahlgut wird dann, nach Dosierung durch die Dosiereinrichtung, mit Hilfe eines Injektors mit Druckluft in einen an den Injektor direkt angeflanschten Strahlmittel-Förderschlauch, der auch als
- 15 Strahlmitteldruckschlauch bezeichnet wird, befördert. Das Strahlgut wird durch den Strahlmittel-Förderschlauch, der aus speziellem Gummimaterial, eventuell mit Kautschukeinlage, aufgebaut ist, zu der RotaBlast Strahl-Vorrichtung zur Bestrahlung eines Werkstücks gefördert.

- Dabei treten derzeit hohe Verschleisserscheinungen an den Strahlmittel-
- 20 Förderschläuchen auf. Die, wie bereits erwähnt, zumeist aus einem Kunststoff oder Gummi gefertigten Schläuche verschleissen insbesondere in einem Abstand von ca. 100 mm bis 150 mm vom Austritt des Strahlgutes aus dem Injektor. In diesem Bereich treten starke Strömungsturbulenzen auf, die durch das im Luftstrom transportierte Strahlmittel, das Schlauchmaterial verstärkt
- 25 von innen her abrasiv abnutzen. Das führt dazu, dass die Schläuche schon nach sehr kurzer Betriebsdauer so stark verschlissen sind, dass der Betrieb der Anlage eingestellt werden muss und die verschlissenen Strahlmittel-Förderschläuche ersetzt werden müssen. Ein weiterer Nachteil des oben kurz skizzierten Überdruckprinzips besteht darin, dass die Förderung des

Strahlguts mit Hilfe des Injektors speziell aufbereitete Druckluft benötigt, die vom Anwender bereitgestellt werden muss. Das erfordert entsprechende zusätzliche Anlagen mit dem entsprechen Finanz und Personalaufwand.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine verbesserte Vorrichtung zur Oberflächenbehandlung eines Werkstücks durch Strahlen mit einem abrasiven Strahlgut vorzuschlagen, die die Nachteile bekannter Vorrichtungen aus dem Stand der Technik vermeidet.

- 10 Die diese Aufgaben lösenden Gegenstände der Erfindung sind durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs der jeweiligen Kategorie gekennzeichnet.

Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

- 15 Erfindungsgemäss wird somit eine Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks durch Strahlen mit einem abrasiven Strahlgut, umfassend einen Vorratsbehälter für das Strahlgut, eine Dosiereinrichtung und eine Einrichtung zum Strahlen, vorgeschlagen. Dabei weist die Einrichtung zum Strahlen eine Strahlgutzuführung mit einem Einlass und einem Auslass für das Strahlgut auf, wobei das Strahlgut durch die Strahlgutzuführung und den Auslass einem Strahlbereich zuführbar ist. Weiter umfasst die Einrichtung
20 zum Strahlen eine Druckzuführung zur Ablenkung eines aus dem Auslass austretenden Strahlgutstroms mittels eines Druckmediums, wobei am Einlass der Strahlgutzuführung Kontrollmittel zum Einbringen des Strahlgutstroms vorgesehen sind.

- 25 Dadurch, dass bei der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Strahlen mit einem abrasiven Strahlgut die Kontrollmittel, die insbesondere, wie weiter unter noch näher erläutert werden wird, eine Dosiereinrichtung oder eine Injektordüse umfassen können, unmittelbar am Einlass der Strahlgutzuführung der Einrichtung zum Strahlen angeordnet sind, wird das

Strahlgut nicht mehr, wie aus dem Stand der Technik bekannt, mittels Überdruck durch einen Strahlmitteldruckschlauch der Strahlgutzuführung zugeführt, wodurch die bekannten Probleme mit vorzeitigen Verschleisserscheinungen der Strahlmitteldruckschläuche vermieden werden.

- 5 Die Einrichtung zum Strahlen der erfindungsgemässen Vorrichtung, ist aus dem Stand der Technik an sich bekannt und umfasst im wesentlichen eine Strahlgutzuführung, beispielsweise in Form eines Rohres, die einen Einlass und einen Auslass aufweist, wobei dem Einlass ein abrasiv wirkendes Strahlgut zuführbar ist, das in Form eines Strahlgutstromes in einem
- 10 Strahlbereich durch den Auslass der Strahlgutzuführung wieder austritt. Bevorzugt, aber nicht notwendig, ist die Strahlgutzuführung vertikal, das heisst parallel zur Wirkung der Schwerkraft angeordnet, so dass das Strahlgut bereits allein durch die Wirkung der Schwerkraft in einem Strahlgutstrom vom Einlass zum Auslass der Strahlgutzuführung gelangen kann.

- 15 Der aus dem Auslass austretende Strahlgutstrom wird dabei mittels eines Druckmediums, das über eine Druckzuführung dem Strahlbereich zuführbar ist, auf eine zu bearbeitende Oberfläche eines Werkstücks abgelenkt, wodurch die Oberfläche des Werkstücks bearbeitet wird. Dabei kann das Druckmedium zur Ablenkung des Strahlgutstroms zum Beispiel ein Fluid wie
- 20 Druckluft, oder auch eine geeignete Flüssigkeit oder ein anderes geeignetes Medium umfassen.

- Das Strahlgut ist dabei den Kontrollmitteln, die am Einlass der Strahlgutzuführung der Einrichtung zum Strahlen vorgesehen sind, aus einem Vorratsbehälter für das Strahlgut zuführbar, wobei die Kontrollmittel zum
- 25 Einbringen des Strahlgutstroms in den Einlass der Strahlgutzuführung geeignet sind. Zur kontrollierten Zuführung von Strahlgut aus dem Vorratsbehälter an die Strahlgutzuführung, umfasst die erfindungsgemässe Vorrichtung eine an sich bekannte Dosiereinrichtung.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Vorrichtung umfassen die Kontrollmittel zum Einbringen des Strahlgutstroms die Dosiereinrichtung. Das heisst, die Dosiereinrichtung ist unmittelbar am Einlass der Strahlgutzuführung angeordnet. Dabei kann der Vorratsbehälter für das Strahlgut in einem ersten Ausführungsbeispiel unmittelbar an der Dosiereinrichtung angeordnet sein, so dass keine Zuführleitung zur Zuführung von Strahlgut vom Vorratsbehälter zur Dosiereinrichtung vorgesehen ist. Alternativ kann in einem zweiten Ausführungsbeispiel die als Dosiereinrichtung ausgestaltete Kontrolleinrichtung über eine Zuführleitung mit dem Vorratsbehälter verbunden sein. Dabei können Hilfsmittel vorgesehen sein, die die Zuführung des Strahlgutes aus dem Vorratsbehälter zu den Kontrollmitteln unterstützen. Insbesondere kann das Strahlgut mittels eines Transportmediums, beispielsweise durch Luft, aus dem Vorratsbehälter den Kontrollmitteln zugeführt werden. Dabei ist es selbstverständlich auch möglich, dass Strahlgut aus einem Vorratsbehälter mehreren Einrichtungen zum Strahlen zugeführt wird.

In einem anderen für die Praxis wichtigen Ausführungsbeispiel umfassen die Kontrollmittel zum Einbringen des Strahlgutstroms eine an sich bekannte Injektordüse, wobei die Injektordüse über eine Verbindungsleitung mit der Dosiereinrichtung verbunden ist, so dass der Injektordüse über die Dosiereinrichtung und die Verbindungsleitung Strahlgut aus dem Vorratsbehälter zuführbar ist. Insbesondere kann dabei die Dosiereinrichtung unmittelbar am Vorratsbehälter angeordnet sein. Das Strahlgut wird dabei mit der Injektordüse als Strahlgutstrom über den Einlass der Strahlgutzuführung unmittelbar in die Strahlgutzuführung unter einem vorgebbaren Druck eingebracht. Dabei erzeugt der an sich bekannte Injektor, der mit Druckluft betreibbar ist, in der Verbindungsleitung einen Unterdruck, wodurch das Strahlgut zur Injektordüse angesaugt wird. Hierdurch entstehen in einem Einlassbereich der Verbindungsleitung, die bevorzugt aus einem Kunststoff, beispielsweise Gummi, aufgebaut ist, kaum Turbulenzen, so dass die

Verbindungsleitung keinem übermässigem abrasiven Verschleiss ausgesetzt ist, wie die aus dem Stand der Technik bekannten Strahlmitteldruckschläuche.

- 5 Dabei ist die Verbindungsleitung und / oder die Zuführleitung an ihrer inneren Wandung bevorzugt mit Borkarbid ausgekleidet. Borkarbid ist ein bekanntes und geeignetes Material zur Verminderung von Verschleiss, insbesondere bei Verwendung abrasiv wirkender Materialien und wird daher bevorzugt auch für die Injektordüse verwendet.

- 10 In einer für die Praxis wichtigen Ausführungsvariante ist die Injektordüse bevorzugt aus Borkarbid aufgebaut und ist austauschbar mit der Strahlgutzuführung und / oder der Verbindungsleitung verbunden. Dabei ist insbesondere der Übergang zur Verbindungsleitung und / oder zur Strahlgutzuführung durch Einsatz einer Übergangsdüse so ausgestaltet, dass möglichst keine Turbulenzen im Strom des Strahlgutes auftreten, wodurch der Verschleiss der beteiligten Komponenten erheblich reduzierbar ist.

- 15 In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel umfasst die Druckzuführung im Strahlbereich ein das Druckmedium umlenkendes Endstück mit einer Mündung, aus der das Druckmedium in den Strahlbereich austritt. Dabei ist die Druckzuführung um eine Längsachse der Strahlgutzuführung drehbar angeordnet, wobei die Mündung des Endstücks der Druckzuführung derart angeordnet und ausrichtbar ist, dass der aus dem Auslass der Strahlgutzuführung austretende Strahlgutstrom auf ein zu bestrahlendes Werkstück ablenkbar ist. Dabei kann die Druckzuführung durch einen Drehantrieb um die Strahlgutzuführung rotierbar sein. Als Drehantrieb kann zum Beispiel ein Elektromotor, ein pneumatischer oder hydraulischer oder ein anderer geeigneter Antrieb zum Einsatz kommen.
- 20
- 25

Bevorzugt umfasst die erfindungsgemässe Vorrichtung einen Flussmesser zur Überwachung und Messen eines Massenflusses des Strahlgutes. Dabei kann der Flussmesser beispielsweise in der Verbindungsleitung oder der

Zuführleitung oder an jeder anderen geeigneten Stelle an der erfindungsgemässen Vorrichtung vorgesehen sein.

Insbesondere kann die erfindungsgemässe Vorrichtung eine frei programmierbare Ansteuereinheit zur Steuerung und / oder Regelung der Dosiereinrichtung und / oder der Kontrollmittel zum Einbringen des Strahlgutstroms und / oder des Drehantriebs umfassen. Dabei können in einer für die Praxis wichtigen Ausführungsvariante Regelungsmittel, beispielsweise in Form von geeigneten Ventilen, vorgesehen sein, mit welchen der Massenfluss durch die Ansteuereinheit in Abhängigkeit vorgegebbarer Betriebsparameter steuer- und / oder regelbar ist. Bevorzugt ist dabei der Flussmesser mit der Ansteuereinheit zur Übertragung aktueller Daten des Massenflusses signalverbunden, so dass beispielsweise der aktuelle Massenfluss zur Steuerung / und oder Regelung herangezogen werden kann.

Erfindungsgemäss wird darüber hinaus die Verwendung der Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks durch Strahlen mit einem abrasiven Strahlgut, zum Strahlen von Bohrungs- oder Rohrwandungen, insbesondere von Zylindern von Hubkolbenbrennkraftmaschinen verwendet.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Vorrichtung mit Vorratsbehälter, Dosiereinrichtung und einer Einrichtung zum Strahlen.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine erfindungsgemässe Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks durch Strahlen mit einem abrasiven Strahlgut, welche Vorrichtung im folgenden gesamthaft mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet wird.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 umfasst einen Vorratsbehälter 4 für ein Strahlgut 3, eine Dosiereinrichtung 5 und eine Einrichtung zum Strahlen 6.

Dabei weist die Einrichtung zum Strahlen 6 eine Strahlgutzuführung 7 mit einem Einlass 8 und einem Auslass 9 für das Strahlgut 3 auf, wobei das Strahlgut 3 durch die Strahlgutzuführung 7 und den Auslass 9 einem Strahlbereich 10 zuführbar ist. Weiter umfasst die Einrichtung zum Strahlen 6
5 eine Druckzuführung 11 zur Ablenkung eines aus dem Auslass 9 austretenden Strahlgutstroms 12 mittels eines Druckmediums, wobei am Einlass 8 der Strahlgutzuführung 7 Kontrollmittel 14 zum Einbringen des Strahlgutstroms 12 vorgesehen sind.

Die in Fig. 1 gezeigte Einrichtung zum Strahlen 6 ist aus dem Stand der
10 Technik, ebenso wie die Dosiereinrichtung, an sich bekannt. Die Strahlgutzuführung 7 ist in Form eines geraden Rohres 7 ausgestaltet, das in dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel darstellungsgemäss senkrecht, das heisst mit seiner Längsachse L parallel zur Wirkrichtung der Schwerkraft, angeordnet ist. Die Kontrollmittel 14 zum Einbringen des
15 Strahlgutstroms 12 sind hier als Dosiereinrichtung 5 ausgestaltet. Das heisst, die Dosiereinrichtung 5 ist unmittelbar am Einlass 8 der Strahlgutzuführung 7 angeordnet. Dabei ist der Vorratsbehälter 4 für das Strahlgut 3 in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel unmittelbar an der Dosiereinrichtung 5 angeordnet, so dass keine Zuführleitung zur Zuführung des Strahlgut 3 vom
20 Vorratsbehälter 4 zur Dosiereinrichtung 5 vorgesehen ist. Die Förderung des Strahlgutes 3 wird in die Strahlgutzuführung 7 erfolgt allein durch die Schwerkraft. Das gleiche gilt für die Förderung des Strahlgutes 3 in Form des Strahlgutstroms 12 vom Einlass 8 zum Auslass 9 der Strahlgutzuführung 7.

Der aus dem Auslass 9 austretende Strahlgutstrom 12 wird mittels des
25 Druckmediums, das über die Druckzuführung 11 dem Strahlbereich 10 zuführbar ist, auf eine zu bearbeitende Oberfläche eines Werkstücks 2 abgelenkt, wodurch die Oberfläche des Werkstücks 2, beispielsweise die Innenwand eines Zylinders einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, bearbeitet wird. Dabei kann das Druckmedium zur Ablenkung des Strahlgutstroms 12

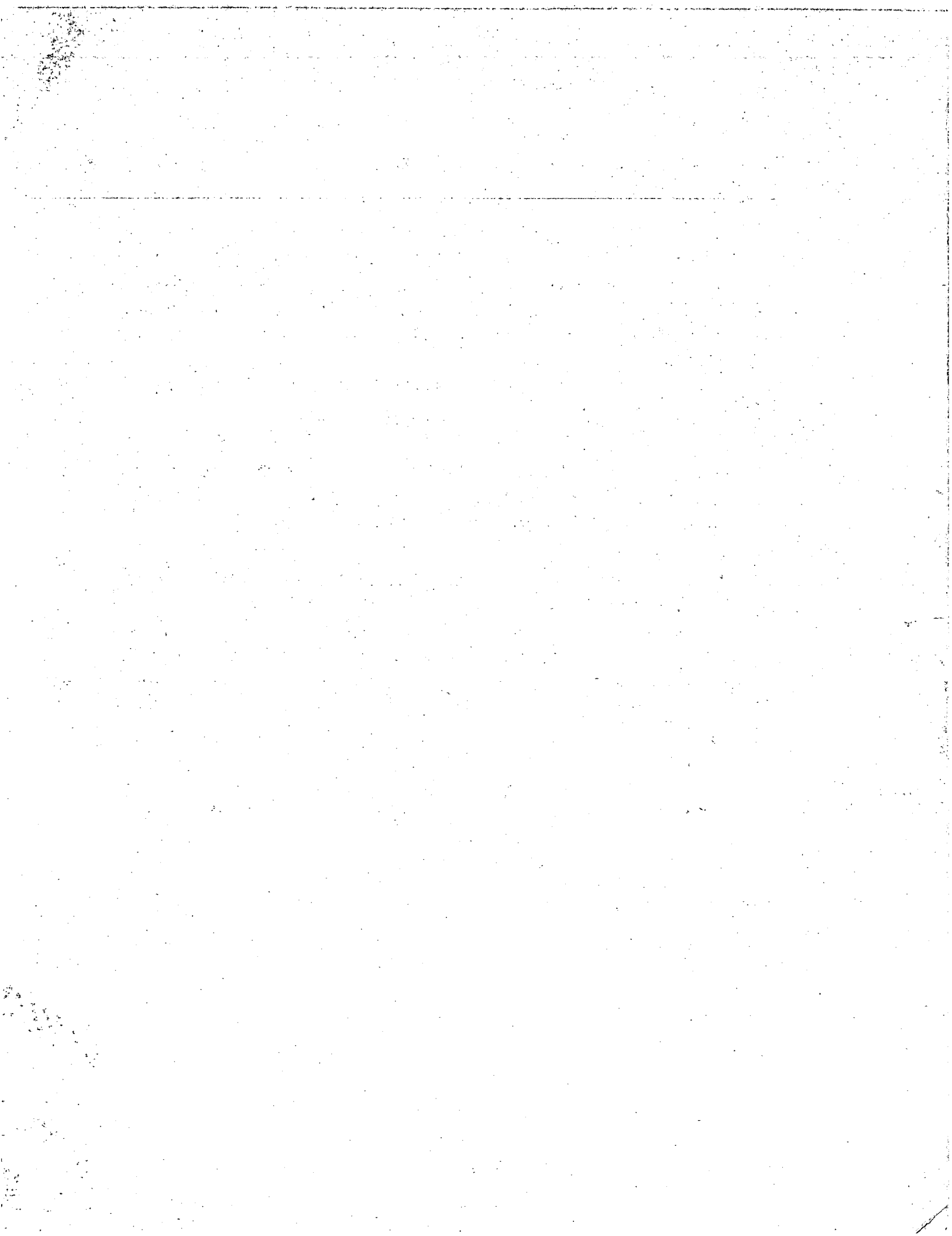
zum Beispiel ein Fluid wie Druckluft, oder auch eine geeignete Flüssigkeit oder ein anderes geeignetes Medium umfassen.

Die Druckzuführung 11 umfasst dabei im Strahlbereich 10 ein das Druckmedium umlenkendes Endstück 71 mit einer Mündung 72, aus der das Druckmedium in den Strahlbereich 10 austritt. Dabei ist die Druckzuführung 11 um die Längsachse L der Strahlgutzuführung 7 drehbar angeordnet, wobei die Mündung 72 des Endstücks 71 der Druckzuführung 11 derart angeordnet und ausrichtbar ist, dass der aus dem Auslass 9 der Strahlgutzuführung 7 austretende Strahlgutstrom 12 auf das zu bestrahlende Werkstück 2 ablenkbar ist. In der hier gezeigten Ausführungsvariante ist die Druckzuführung 11 durch einen Drehantrieb 17 um die Strahlgutzuführung 7 rotierbar, wobei der Drehantrieb bevorzugt als Elektromotor, als pneumatischer oder als hydraulischer Antrieb ausgestaltet ist.

Insbesondere kann die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 noch einen in Fig. 1 nicht gezeigten Sensor, insbesondere einen Flussmesser zur Messung eines Massenflusses des Strahlgutes 3 aufweisen, der mit einer in Fig. 1 ebenfalls nicht gezeigten frei programmierbaren Ansteuereinheit zur Steuerung und / oder Regelung der Dosiereinrichtung 5 und / oder der Kontrollmittel 14 zum Einbringen des Strahlgutstroms 12 und / oder des Drehantriebs 17 umfassen.

20

25



Patentanspruch

1. Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks (2) durch Strahlen mit einem abrasiven Strahlgut (3), umfassend einen Vorratsbehälter (4) für das Strahlgut (3), eine Dosiereinrichtung (5) und
5 eine Einrichtung zum Strahlen (6), wobei die Einrichtung zum Strahlen (6) eine Strahlgutzuführung (7) mit einem Einlass (8) und einem Auslass (9) für das Strahlgut (3) aufweist, und das Strahlgut (3) durch die Strahlgutzuführung (7) und den Auslass (9) einem Strahlbereich (10) zuführbar ist, sowie einer Druckzuführung (11) zur Ablenkung eines aus
10 dem Auslass (9) austretenden Strahlgutstroms (12) mittels eines Druckmediums, dadurch gekennzeichnet, dass am Einlass der Strahlgutzuführung (7) Kontrollmittel (14) zum Einbringen des Strahlgutstroms (12) vorgesehen sind.
- 15 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Kontrollmittel (14) die Dosiereinrichtung (5) umfassen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Kontrollmittel (14) eine Injektordüse (14) umfassen.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Dosiereinrichtung (5) am Vorratsbehälter (4) angeordnet ist
- 20 5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Dosiereinrichtung (5) mittels einer Verbindungsleitung mit der Strahlgutzuführung (7) verbunden ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Flussmesser zur Messung eines Massenflusses des Strahlgutes (3)
25 vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Druckzuführung (11) im Strahlbereich (10) ein das Druckmedium (13) umlenkendes Endstück (71) mit einer Mündung (72) aufweist, und die

- 5 Druckzuführung (11) um eine Längsachse (L) der Strahlgutzuführung (7) drehbar angeordnet ist, wobei die Mündung (72) des Endstücks (71) der Druckzuführung (11) derart angeordnet und ausrichtbar ist, dass der aus dem Auslass (9) der Strahlgutzuführung (7) austretende Strahlgutstrom (12) ablenkbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, wobei die Druckzuführung (11) durch einen Drehantrieb (17) um die Längsachse (L) der Strahlgutzuführung (7) rotierbar ist.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine frei programmierbare Ansteuereinheit zur Steuerung und / oder Regelung der Dosiereinrichtung (5) und / oder der Kontrollmittel (14) zum Einbringen des Strahlgutstroms (12) und / oder des Drehantriebs (17) vorgesehen ist.
- 15 10. Verwendung der Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche zum Strahlen von Bohrungs- oder Rohrwandungen, insbesondere von Zylindern von Hubkolbenbrennkraftmaschinen.

Zusammenfassung

Erfindungsgemäss wird eine Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung eines Werkstücks (2) durch Strahlen mit einem abrasiven Strahlgut (3), umfassend einen Vorratsbehälter (4) für das Strahlgut (3), eine Dosiereinrichtung (5) und
5 eine Einrichtung zum Strahlen (6), vorgeschlagen. Dabei weist die Einrichtung zum Strahlen (6) eine Strahlgutzuführung (7) mit einem Einlass (8) und einem Auslass (9) für das Strahlgut (3) auf, wobei das Strahlgut (3) durch die Strahlgutzuführung (7) und den Auslass (9) einem Strahlbereich (10) zuführbar ist. Weiter umfasst die Einrichtung zum Strahlen (6) eine
10 Druckzuführung (11) zur Ablenkung eines aus dem Auslass (9) austretenden Strahlgutstroms (12) mittels eines Druckmediums, wobei am Einlass der Strahlgutzuführung (7) Kontrollmittel (14) zum Einbringen des Strahlgutstroms (12) vorgesehen sind.

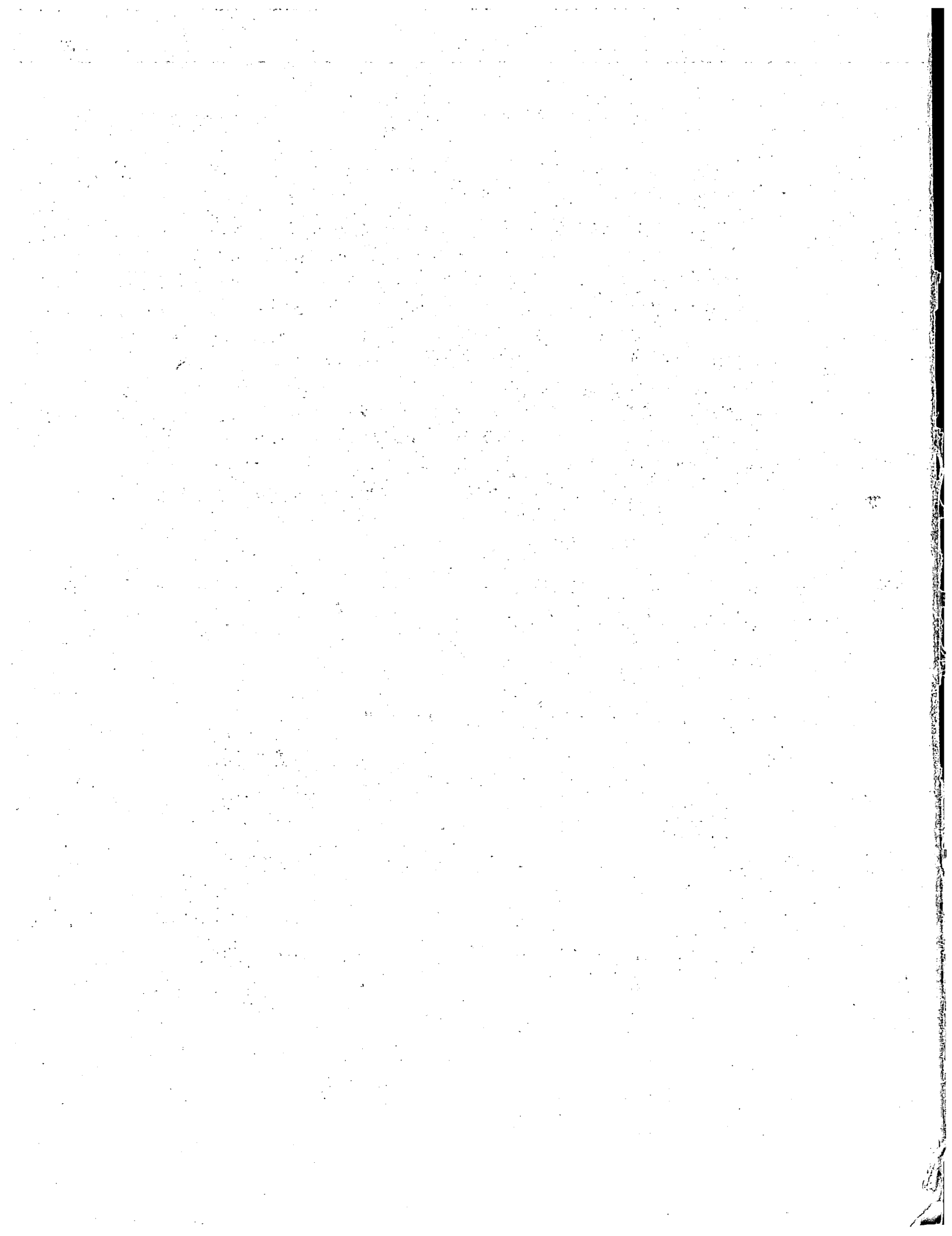


FIG. 1

